

22.07.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-428602
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-428602]

出願人 株式会社オーバル
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

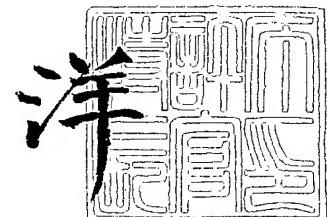
REC'D 02 DEC 2004

WIPO PCT

2004年11月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 82-16
【提出日】 平成15年12月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01F 25/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号株式会社オーバル内
【氏名】 森山 福雄
【特許出願人】
【識別番号】 000103574
【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号
【氏名又は名称】 株式会社オーバル
【代理人】
【識別番号】 100112771
【弁理士】
【氏名又は名称】 内田 勝
【電話番号】 03-5347-0277
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 217745
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

所定区間に内に定められる基準体積を有する計測管部を備え、運動子が該計測管部内を該所定区間移動するときに吐出される流体の体積に基づいて被試験流量計を校正する基準体積管において、

該運動子を該計測管部の該所定区間の始点の上流側の所定の位置に待機させる待機手段を有することを特徴とする基準体積管。

【請求項 2】

前記待機手段が前記運動子を係止する機械的ストッパーであることを特徴とする請求項1記載の基準体積管。

【請求項 3】

前記機械的ストッパーが、前記運動子に係合するピンと該ピンを付勢する油圧シリングで構成されてなることを特徴とする請求項2記載の基準体積管。

【請求項 4】

前記計測管部を前記流体が双方向に移動可能に構成されるバイディレクショナルプルーバ型であり、

該計測管部の両端部にそれぞれ前記待機手段を有するとともに、該両端部と前記被試験流量計との間に接続され、流路の切り替えを行うことで該両端部のいずれか一方に前記流体を導入する多方弁を有することを特徴とする請求項1記載の基準体積管。

【請求項 5】

前記計測管部がループ管であることを特徴とする請求項4記載の基準体積管。

【書類名】明細書

【発明の名称】基準体積管

【技術分野】

【0001】

本発明は、基準体積を有する計測管部内を運動子が所定区間移動することで表される基準体積に基づいて、より正確には、運動子が所定区間移動するときに吐出される、基準体積に実質的に等しい流体の体積に基づいて被試験流量計を校正する基準体積管に関する。

【背景技術】

【0002】

計量器では、一定の期間で、計量精度が一定の範囲内にあるか否かを検査（試験）し、校正することが義務付けられている。

【0003】

流量計の校正（試験）方法のひとつとして、校正装置としての基準体積管を用いる方法がある。

【0004】

この方法は、基準の体積（以下、基準体積という。）を有する計測管部（体積管、プルーパパイプ）と校正対象の流量計（以下、被試験流量計という。）を直列に接続して、運動子が計測管部内を所定区間移動するときに吐出される、基準体積に実質的に等しい流体の体積に基づいて被試験流量計を校正するものである。ここで、器差をE、被試験流量計で測定される体積（流量）をI、基準体積管の基準体積をQとすると、 $E = (I - Q) / Q \times 100 (\%)$ で求められる。

【0005】

基準体積管は、ユニディレクショナルプルーバ(UNIDIRECTIONAL PROVER)とバイディレクショナルプルーバ(BIDIRECTIONAL PROVER)とに大別することができる。

【0006】

前者のユニディレクショナルプルーバを用いる方法では、計測管部をループ管形状や直管形状に形成し、計測管部の基準区間の両端に2つの検出器を備え、計測管部内に計測管部の内径よりも例えば2～4%程度大きく形成された、例えば弾性に富むボール（以下、これをスフェアという。）あるいはピストン等の運動子を挿入し、運動子が2つの検出器間を一方向に移動することにより被試験流量計の試験を行うものである。試験を繰り返し行うときは、1回の試験が終了した後、次の試験のために、計測管部の終端に到達した運動子を計測管部の始端に戻すが、これには、手動による方法と、計測管部の終端と始端とを接続して自動的に循環させる方法とがある（例えば、特許文献1、特許文献2、非特許文献1参照。）。

【0007】

一方、後者のバイディレクショナルプルーバを用いる方法では、ユニディレクショナルプルーバとほぼ同様な構成の装置を用いるが、運動子が2つの検出器間を一方向に移動した後、バルブ等により流路を切り替え、運動子が逆方向に移動するようにしたものである（例えば、非特許文献1参照。）。

【0008】

なお、計測管部が直管形状に形成された基準体積管は、計測管部がループ管形状に形成された基準体積管に比べて、高い精度を得るには例えば倍の長さ寸法の計測管部を必要とするが、この不具合を避けるために、パルス内挿法によって基準体積を縮小し、可搬性を有する程度に装置を小型化したスマートボリュームコンパクトプルーバも用いられている。このスマートボリュームコンパクトプルーバも広義の基準体積管に含めることができる。

【0009】

従来のユニディレクショナルプルーバ（以下、単に基準体積管という。）について、図1を参照してさらに説明する。

【0010】

基準体積管1aは、基準体積を有するプルーバパイプ2aを備える。基準体積は、第1検出器6aから第2検出器7aまでの区間の体積を事前に精密に計測して定められている。導入管3aに接続される図示しない被試験流量計を通過した流体は、導入管3aからプルーバパイプ2aを通って導出管4aへと流れる。このとき、スフェア5aがプルーバパイプ2a内を第1検出器6aから第2検出器7aまでの区間移動するときに吐出される流体の体積に基づいて、校正を行う。すなわち、スフェア5aが区間移動するときに吐出される流体の体積は、実質的に基準体積に等しく、スフェア5aが区間移動することで基準体積が表される。そして、この基準体積と被試験流量計の指示値（体積）を比較して校正が行われる。

【0011】

基準体積管1aは、スフェア5aを自動的に循環させる方法を採用したものであり、区間移動を終えたスフェア5aをプルーバパイプ2aの終端から取り出してプルーバパイプ2aの始端に発出させる通過部8が設けられている。

【0012】

通過部8には、バルブ8a、8bと、これらのバルブ8a、8b間にスフェア5aを待機させる中継部8cが設けられている。なお、参照符号8dはスフェア係止部材制御装置を示す。

【0013】

測定時、プルーバパイプ2aには予め流体を流通させておき、例えば米国石油学会（A P I）規格で推奨される 3 m/s e c 程度の所定の流速を安定して得られるように定常状態にしておく（非特許文献1参照。）。

【0014】

ついで、バルブ8aを閉じるとともにバルブ8bを開けて、プルーバパイプ2a内の安定した流体の流れの中にスフェア5aを発出させる。

【0015】

これにより、精度よく試験および校正操作を行うことができる。ちなみに、米国石油学会規格では、後述するバイディレクショナルプルーバの場合も含め、キャリブレーション時の再現性は±0.01%以内とされており、一方、日本国の中量法では、 $1/3000 \sim 1/5000$ の精度が求められており、いずれも高い精度が要求されている。

【0016】

つぎに、従来のバイディレクショナルプルーバ（以下、単に基準体積管という。）について、図2を参照してさらに説明する。

【0017】

基準体積管1bは、ユニディレクショナルプルーバである基準体積管1aと同様に、基準体積を有するプルーバパイプ2bを備える。プルーバパイプ2bには、2つの検出器6b、7bが設けられ、プルーバパイプ2bの両端には、プルーバパイプ2bの径よりも大きな径に形成された管部（ヘッダー部）9a、9bがそれぞれ設けられる。

【0018】

プルーバパイプ2bの各寸法は、標準的には以下の要領で定められる。

【0019】

基準体積は、最大試験流量（時間当たり）の0.5%以上程度に定められる。一方、流体の流速、言い換れば、スフェアの移動速度は、上記のユニディレクショナルプルーバに比べて小さな 1.5 m/s e c 程度にとられる。これら2つの値が定まることで、プルーバパイプの管径が必然的に決定される。

【0020】

例えば、最大試験流量が $2000\text{ m}^3/\text{H}$ のとき、基準体積は約 10 m^3 、プルーバパイプの管径（直径）は約0.69mとなる。そして、このときの基準体積に対応する2つの検出器間の距離は約27mとなる。

【0021】

基準体積管1bは、流体配管3b、4bおよび2つの管部9a、9bが四方弁9cで流

路を切り替え可能に接続される。

【0022】

計測に先立ち、流体配管3b、4bのいずれかの配管に図示しない被試験流量計が取り付けられる。

【0023】

そして、四方弁9cを操作して流体の流れ方向を切り替え、例えば被試験流量計が取り付けられた側の流体配管3bと管部9aを連通状態とともに、流体配管4bと管部9bとを連通状態とする。このとき、プルーバパイプ2bおよび管部9aは、流れ方向を切り替える前の先の流体が液密に滞留しており、また管部9aには、プルーバパイプ2bから移動してきたスフェア5bが予め配置されている。

【0024】

そして、管部9aに流入した流体が四方弁9cの弁開度の増加につれて次第に流速を増し、最終的に所定の流速に達することで、流体とともに所定の流速をもつようになったスフェア5bがプルーバパイプ2b内を2つの検出器6b、7bの間を区間移動し、計測が行われ、スフェア5bは、さらに管部9bに至る。

【0025】

つぎに行う計測は、四方弁9cを操作して、流体配管3bと管部9bを連通状態とともに、流体配管4bと管部9aとを連通状態として、流れ方向を変えて流体を管部9bからプルーバパイプ2b内に導入することにより、スフェア5bがプルーバパイプ2b内を2つの検出器7b、6bの間を区間移動することで行われ、スフェア5bは管部9aに至る。

【0026】

上記した2つの型の基準体積管1a、1bにおいて、前者のユニディレクショナルプルーバである基準体積管1aは、通過部8を設けた分だけ装置構造が複雑となるのに対して、後者のバイディレクショナルプルーバである基準体積管1bは、通過部が存在しないため、その分、装置構造が簡易である。

【特許文献1】特許第2931149号公報

【特許文献2】特開平11-304572号公報

【非特許文献1】1988年6月 アメリカ石油協会発行 石油計測規準マニュアル
第4章第2項

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

しかしながら、後者の基準体積管1bでは、四方弁9cの切り替え操作に、例えば10秒を超える時間を必要とする。

【0028】

四方弁9cの切り替え操作が行われ、被試験流量計を通過した流体が全て流入する状態になった後に、スフェア5bが検出器6bまたは7bを作動させるように設計しなければ、正確な計測ができない。したがって、管部9aまたは9bと検出器6bまたは7bとの距離（図2中、1で示す。）を例えば7.5m程度確保し、十分な助走路を設けることが行われている。

【0029】

すなわち、流体が管部9aまたは9b内に流入を開始したときから、管部9aまたは9b内を移動するスフェア5bは、図2中、1で示す助走期間を経て、流体とともに所定の流速でプルーバパイプ2b内の所定区間を移動することになる。この流体が所定の流速に至るまでの時間は、具体的には、例えば四方弁9cが半開あるいは全開に至るまでの時間に対応する。

【0030】

ところが、上記のように管部と検出器との間の距離を大きくすると、その分だけ基準体積管の長手方向（図2中、左右方向）の寸法が大きくなり、例えば、基準体積管の設置面

積が大きくなるという不具合がある。

【0031】

また、流路の切り替え操作手段として、四方弁等の多方弁を用いたものに限らず、四方弁等と同等の機能を発揮するように、例えば複数の单弁を装置の計測管部に分離配置したものであっても、程度の差は別として、同様の不具合が起こりえる。

【0032】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、流体により運動子がプルーバパイプ内を移動する基準体積管において、長手方向の寸法を短縮化することができる基準体積管を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0033】

上記目的を達成するために、本発明に係る基準体積管は、所定区間に内に定められる基準体積を有する計測管部（体積管）を備え、運動子が該計測管部内を該所定区間移動するときに吐出される流体の体積に基づいて被試験流量計を校正する基準体積管において、

該運動子を該計測管部の該所定区間の始点の上流側の所定の位置に待機させる待機手段を有することを特徴とする。

【0034】

また、本発明に係る基準体積管は、前記待機手段が前記運動子を係止する機械的ストッパーであることを特徴とする。

【0035】

この場合、機械的ストッパーを、前記運動子に係合するピンと該ピンを付勢する油圧シリンダで構成することができる。

【0036】

また、本発明に係る基準体積管は、前記計測管部を前記流体が双方向に移動可能に構成されるバイディレクショナルプルーバ型であり、

前記計測管部の両端部にそれぞれ前記待機手段を有するとともに、該両端部と前記被試験流量計との間に接続され、流路の切り替えを行うことで該両端部のいずれか一方に前記流体を導入する多方弁を有することを特徴とする。

【0037】

この場合、前記計測管部をループ管で構成することができる。

【発明の効果】

【0038】

本発明に係る基準体積管は、運動子を計測管部の所定区間の始点の上流側の所定の位置に待機させる待機手段を有するため、流れ方向が完全に切り替わった時点で待機手段を解除することで、流体により運動子を所定の流速で移動させることができる。これにより、従来のように助走路を長大に設けることが不要となり、基準体積管の長手方向の寸法を短縮化することができ、例えば基準体積管の設置面積の低減を図ることができる。さらに、可搬式として車輌に基準体積管を搭載することも可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本発明に係る基準体積管の好適な実施の形態について、図3を参照して、以下に説明する。

【0040】

図3に示す、本実施の形態例に係る基準体積管10は、従来例として図2に示したものとほぼ同様の基本構成を備えたバイディレクショナルプルーバである。

【0041】

基準体積管10は、基準体積を有する、ループ管形状の計測管部（以下、プルーバパイプという。）12を備える。プルーバパイプ12には、2つの検出器14a、14bが設けられる。この2つの検出器14a、14bの間の区間の部分のプルーバパイプ12内に形成される体積が基準体積となる。検出器14a、14bは、適宜の方式のものを選択し

て用いることができ、例えば、機械的に動作する電気スイッチ、電子的近接スイッチ、誘導ピックアップ等を用いることができる。

【0042】

プルーバパイプ12の両端には管部16a、16bが設けられ、管部16a、16b端と検出器14a、14bとの距離（図3中、Lで示す。）は従来よりも大幅に短縮されている。なお、管部16a、16bの径は、従来のものと同様に、プルーバパイプ12径よりも大きく形成される。

【0043】

プルーバパイプ12の両端であって、この場合、管部16a、16bの検出器14a、14bに近い側、すなわち、管部16a、16bが流体の流入側として用いられるときの検出器14a、14bの上流側にそれぞれ待機手段18a、18bが設けられる。

【0044】

待機手段18a、18bは、機械的ストッパーであり、ピン形状のゲート20a、20bと、油圧シリンダ22a、22bで構成される。ゲート20a、20bは油圧シリンダ22a、22bに付勢されて、管部16a、16b内を径方向に進出しあるいは退行する。

【0045】

図3のように運動子であるスフェア24が管部16bに位置するとき、スフェア24と検出器14bの間に設けられた待機手段18bのゲート20bが管部16b内に突出することで、図3中、管部16bから検出器14bへ向けて移動してきたスフェア24はゲート20bに係止される。そして、検出器14b方向へのスフェア24の移動が阻止され、その位置に待機した状態となる。一方、ゲート20bが管部16bの管壁に向けて引っ込むことにより、スフェア24の待機状態が解除される。

【0046】

待機手段18a、18bは、駆動部として、油圧シリンダ22a、22bに代えて、電動シリンダ、エアシリンダ等を用いることができ、さらにまた、他の適宜の駆動手段を用いることができる。

【0047】

また、待機手段18a、18bは、スフェア24の動きを止めて所定の位置に待機させる機能を有するものである限り、他の機械的ストッパーを用いることができ、例えば、管部16bの管壁から管部16bの径中心方向に向て突出して設けられた複数のピンあるいは幅の狭い板等がスフェア24の進路を遮るとともに、これらのピンあるいは板等が管壁方向に倒れることでスフェア24の進路を開く構成とすることができる。また、待機手段18a、18bとして、電気的あるいは電子的な適宜の手段を用いることもできる。

【0048】

流路の切り替えによって導入管または導出管のいずれかとして用いられる流体配管26a、26bおよび2つの管部16a、16bは、四方弁28で流路を切り替え可能に接続される。

【0049】

なお、図3中、参照符号30a、30bは流体の温度を計測する温度ゲージを、参照符号32a、32bは流体の圧力を計測する圧力ゲージを、それぞれ示す。

【0050】

流体配管26a、26bのうちの一方、例えば流体配管26aに、図示しない被試験流量計が接続される。すなわち、被試験流量計は、流体配管26aを介して基準体積管10と直列に接続される。

【0051】

被試験流量計には、流量に比例した数のパルスを生成して発信するパルス発信機が取り付けられている（図示せず。）。

【0052】

このパルス発信機のパルス信号および検出器14a、14bの検出信号（スタート／ス

トップ信号)は、図示しない計測用CPU(ブルーピングコンピュータ)に取り込まれる。一方、四方弁28および油圧シリンダ22a、22bには、図示しない制御用CPU(フローコンピュータ)から制御信号が送られる。また、四方弁28の開度信号が制御用CPUに送られる。なお、四方弁28および油圧シリンダ22a、22bはマニュアル操作する型のものであってもよい。

【0053】

図3は、流体配管26aからの流体を管部16aから管部16bに向けた方向に流して、計測が終了した状態を示すものであり、ブルーバパイプ12内を反時計回り方向に移動したスフェア24は管部16bに到達し、滞留している。

【0054】

そして、次の計測を開始するときは、制御用CPUの制御信号によって四方弁9cを操作して、流体配管26aと管部16bを連通状態とともに、流体配管26bと管部16aとを連通状態として、基準体積管10を流れる流体の流れ方向を逆転させる。このとき、上記のように管部16bにはスフェア24が予め配置されている。さらに、スフェア24の上流側には制御用CPUの制御信号によってゲート20bが下降して閉状態となっている。

【0055】

四方弁9cの動作開始によって、被試験流量計を通過した流体が流体配管26aから管部16bに流入し始める。未だ所定の流速に達していない流体によりスフェア24がゲート20bの位置まで移動すると、スフェア24はその位置でゲート20bに係止して停止し、待機状態となるとともに、流体はスフェア24と管部16bの間の隙間からブルーバパイプ12に流れこむ。

【0056】

そして、流体が所定の流速に達したとき、例えば四方弁9cが所定の開度(通常、全開)に至ったことを示す開度信号を受けて、制御用CPUの制御信号によってゲート20bが開いて、スフェア24は待機状態を解除される。スフェア24は、所定の流速となった流体とブルーバパイプ12を通過する。ここで、流体の流れ方向が確実に切り替わり、所定の流速に至ったことを判断する手段として、上記のように四方弁9cの弁開度の情報を用いることに代えて、弁の操作開始からの経過時間や被試験流量計の流速(あるいは流量)の情報等を用いてもよい。

【0057】

スフェア24が通過するときの検出器14a、14bの検出信号および被試験流量計のパルス発信機のパルス信号は、それぞれ計測用CPUに取り込まれる。

【0058】

そして、計測用CPUによって、検出器14bの検出信号が得られる時点から検出器14aの検出信号が得られる時点までの間のパルス発信機からのパルス数が計測される。ブルーバパイプ12の2つの検出器14a、14bの間をスフェア24が移動することで基準体積が表されるため、この基準体積と計測されたパルス数から求められる被試験流量計の指示値(体積)を比較することで、被試験流量計の誤差が計測され、さらに、必要な校正が行われる。なお、このパルス信号に代えて、例えば流量に対応して得られる電圧のアナログ信号を用いてもよい。なお、制御用CPUと計測用CPUは兼用してもよい。

【0059】

以上説明した本実施の形態例は、待機手段18a、18bを管部16a、16bに設けるものであるが、これに代えて、待機手段18a、18bをブルーバパイプ12の末端に設けることも考えられる。すなわち、待機手段18a、18bをブルーバパイプ12の両端部、すなわち検出器14a、14bの上流側に設けることで、管部16a、16bを省略して、基準体積管10をより小型化することが考えられる。

【0060】

この場合、待機手段18a、18bによって待機させられるスフェア24が、いわば四方弁9cの上流側に設けられた弁の役割を果たし、四方弁9cが所定の開度に至るまでは

スフェア24が流体の流れを遮断し、四方弁9cが所定の開度に至った時点に待機手段18a、18bを解除することで、所定の流速を持った流体によりスフェア24が移動することになる。なお、この場合、流体の流れ方向を変えて次の計測を開始する前の、逆方向の流体の流れを確保するために、待機手段18a、18bと検出器14a、14bとの間の助走路とされる箇所に流体を排出するための排出管を設けておく等の工夫が必要である。この排出管は、次の計測の際には閉止される。

【0061】

しかしながら、この場合、待機手段18a、18bを解除することによりスフェア24が移動を開始する初期の期間は、短い時間ではあるものの流体の流れが流速零の状態から所定の流速の状態に至るまで変化することを避けることができない。すなわち、従来に比べて流体が所定の流速に至るまでの時間は短縮されるものの、この時間を完全に解消するものではない。このため、本実施の形態例のように従来の不具合を完全に解消するものではなく、計測精度の低下が残るものと考えられる。

【0062】

なお、本実施の形態例において、プルーバパイプ12は、円形の断面形状の管に代えて、楕円形や方形等の断面形状の管を用い、このときの断面形状に合わせた形状を有する運動子を用いてもよい。また、プルーバパイプ12は、ループ管に代えて直管を用いてもよい。また、被試験流量計は、プルーバパイプ12の上流側に配置する代わりにプルーバパイプ12の下流側に配置してもよい。

【0063】

また、本発明の実施の形態例にかかわらず、例えば、流路の切り替え構造を備えず、一方方向のみに流体を流して試験を行うユニディレクショナルプルーバ型の基準体積管についても、本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】従来のユニディレクショナルプルーバ型の基準体積管の概略平面図である。

【図2】従来のバイディレクショナルプルーバ型の基準体積管の概略平面図である。

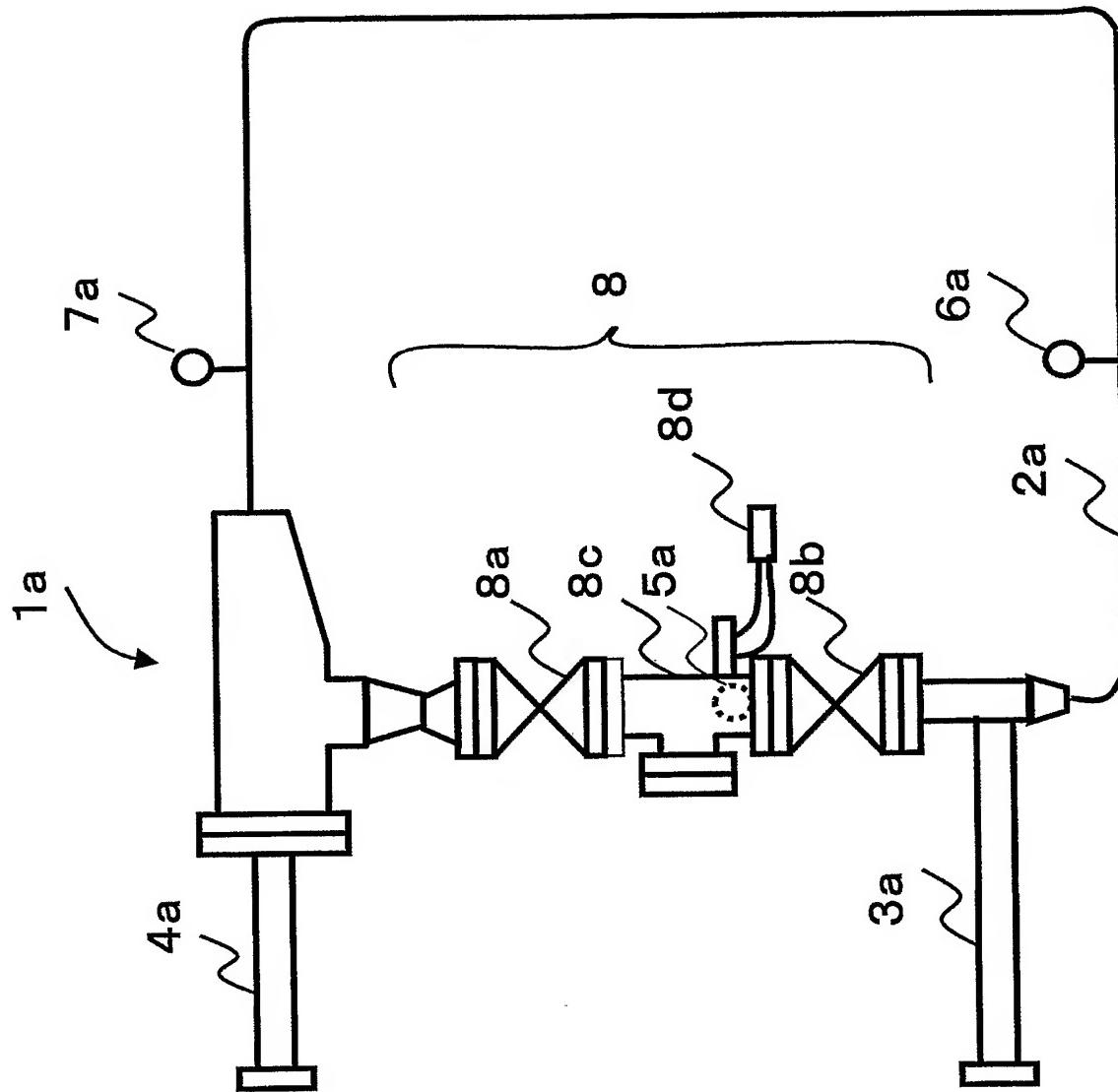
【図3】本発明の実施の形態例の基準体積管の概略平面図である。

【符号の説明】

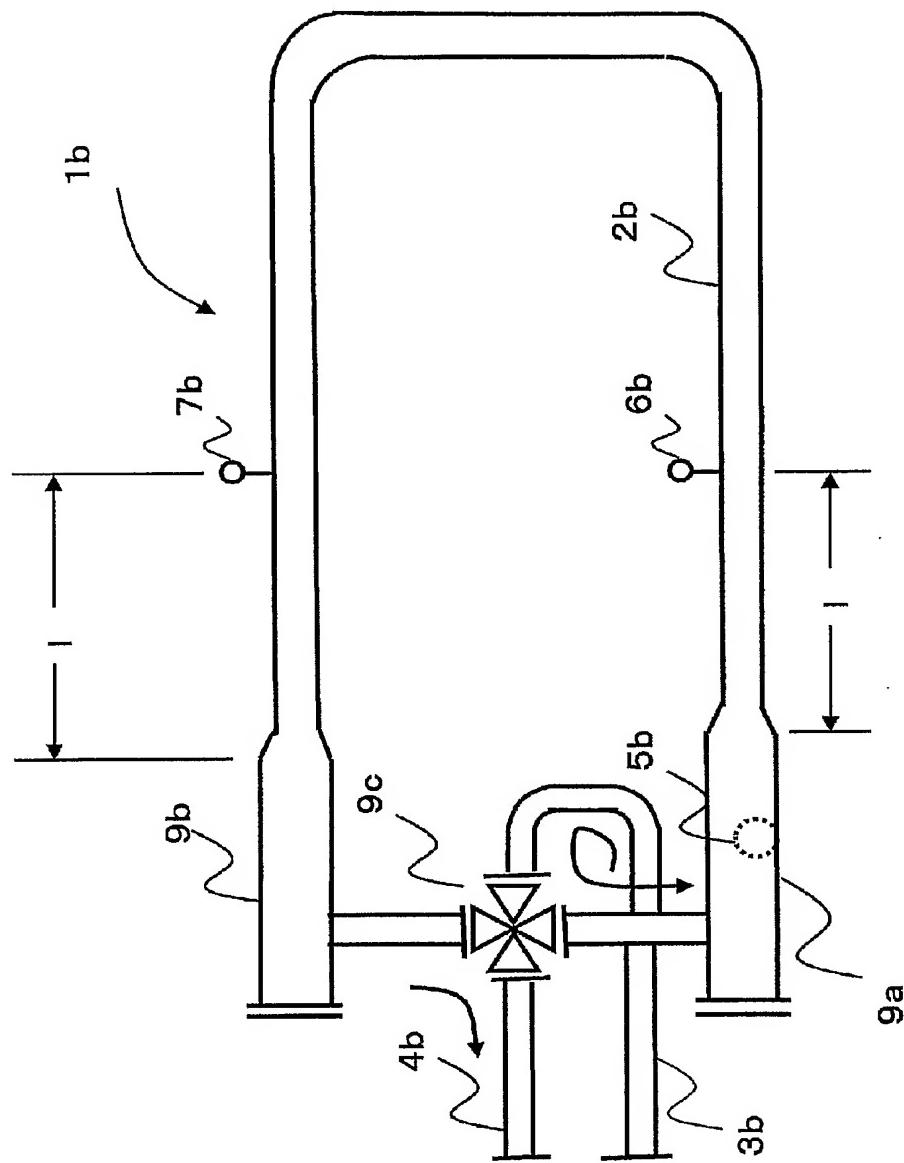
【0065】

- 10 基準体積管
- 12 プルーバパイプ
- 14a、14b 検出器
- 16a、16b 管部
- 18a、18b 待機手段
- 20a、20b ゲート
- 22a、22b 油圧シリンダ
- 24 スフェア
- 26a、26b 流体配管
- 28 四方弁

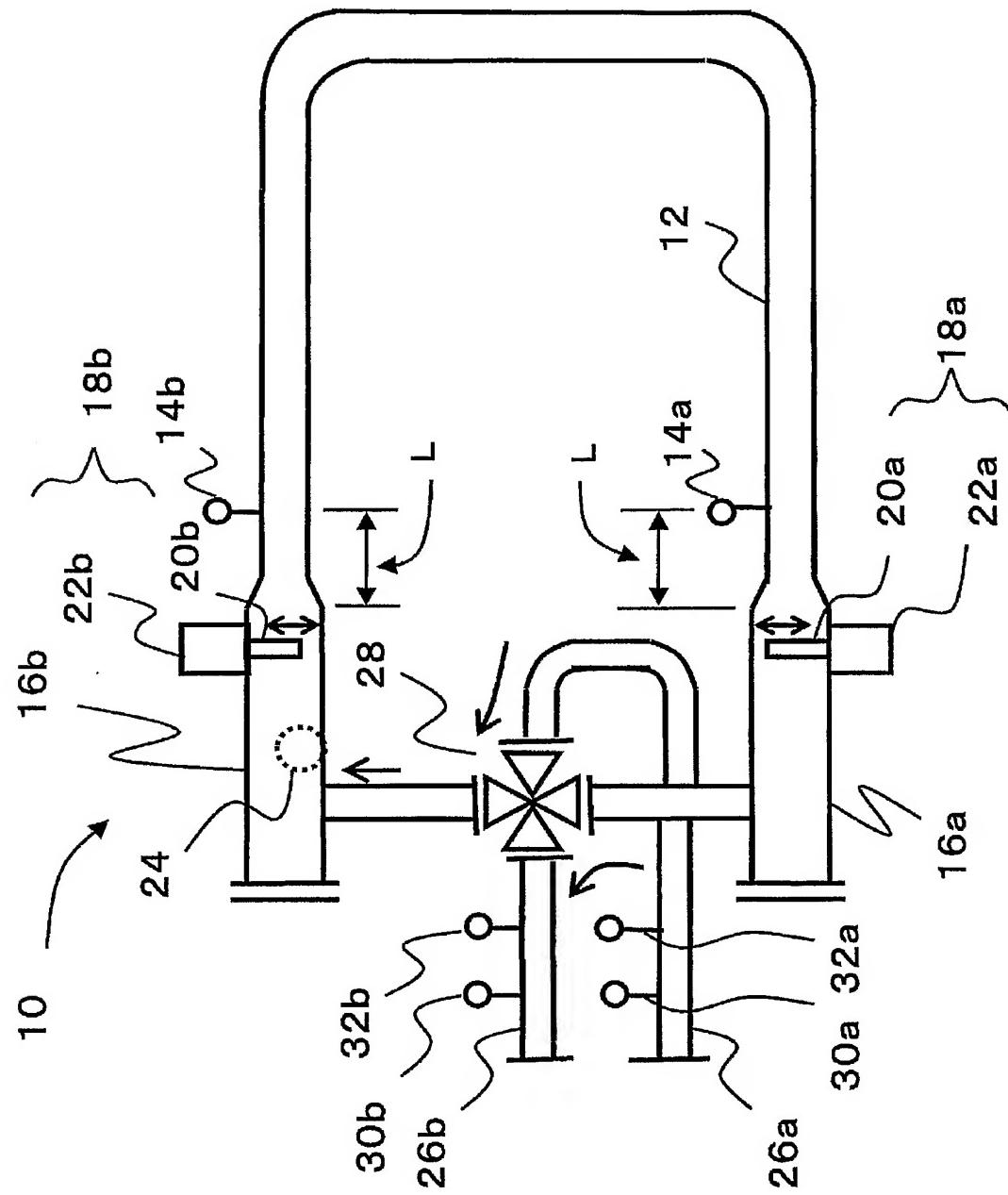
【書類名】 図面
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】長手方向の寸法を短縮化することができる基準体積管を提供する。

【解決手段】バイディレクショナルプルーバである基準体積管10は、プルーバパイプ12に、2つの検出器14a、14bが設けられるとともに、さらに両端には、管部16a、16bがそれぞれ設けられる。検出器14a、14bに近い側の管部16a、16bの位置にそれぞれ、ゲート20a、20bと、油圧シリンダ22a、22bで構成される待機手段18a、18bが設けられる。スフェア24が管部16bに位置するとき、スフェア24と検出器14bの間に設けられた待機手段18bのゲート20bが管部16b内に突出することで、管部16bから検出器14bへ向けて移動してきたスフェア24は、流体の流速が所定値に達するまでの間、待機手段18bに係止されて検出器14b方向への移動が阻止され、その位置に待機した状態となる。

【選択図】図3

特願 2003-428602

出願人履歴情報

識別番号 [000103574]

1. 変更年月日 1993年10月13日

[変更理由] 名称変更

住所 東京都新宿区上落合3丁目10番8号
氏名 株式会社オーバル